

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F02M 25/07, F16K 31/528	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/31372 (43) Date de publication internationale: 24 juin 1999 (24.06.99)
--	----	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02746

(22) Date de dépôt international: 16 décembre 1998 (16.12.98)

(30) Données relatives à la priorité:
97/15916 16 décembre 1997 (16.12.97) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SAGEM S.A.
[FR/FR]; 9, avenue d'Iéna, F-75016 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): HERITIER-BEST, Pierre
[FR/FR]; 9, rue de l'Eglise, F-63500 Orbeil (FR).(74) Mandataire: CABINET GEISMAR; 90, avenue Mozart,
F-75016 Paris (FR).

(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: CONTROL VALVE FOR RECIRCULATION SYSTEM OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE EXHAUST GASES

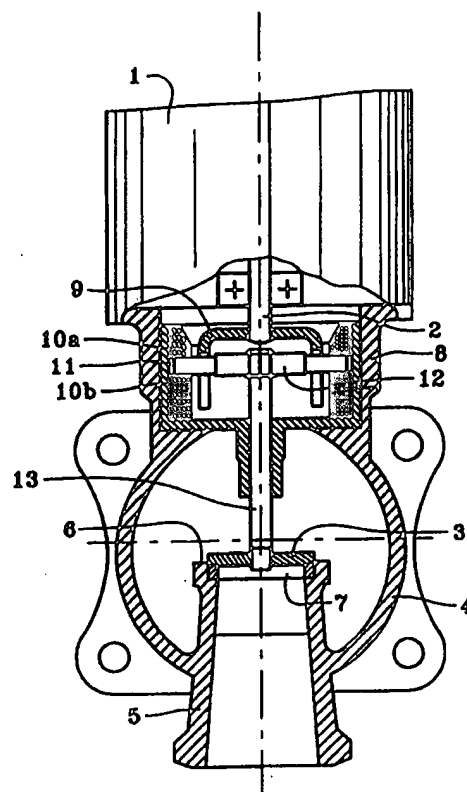
(54) Titre: VANNE DE CONTROLE POUR SYSTEME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(57) Abstract

The invention concerns a valve for controlling the amount of recycled exhaust gases in a system recirculating an internal combustion engine exhaust gases, comprising a sealing plug (3) arranged in a conduit, rotary actuating means (1) and a cam (11) for driving, from the rotary actuating means, said sealing plug from its closed position to an open position and inversely. Said valve comprises a swingle bar (9) integral with the output shaft (2) of the rotary actuating means, a transverse pin (12) integral in translation with the sealing plug and integral in rotation with said swingle bar, and fixed helical guiding grooves (11) wherein are engaged the ends of said transverse pin.

(57) Abrégé

L'invention concerne une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclés dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant une soupape d'obturation (3) disposée dans un conduit, des moyens d'actionnement rotatifs (1) et une came (11) pour entraîner, à partir desdits moyens d'entraînement rotatifs, ladite soupape d'obturation de sa position fermée à une position ouverte et inversement. Cette vanne comprend un palonnier (9) solidaire en rotation de l'arbre de sortie (2) des moyens d'actionnement rotatif, un axe transversal (12), solidaire en translation de la soupape d'obturation et solidaire en rotation dudit palonnier, et des rainures hélicoïdales de guidage fixes (11) dans lesquelles sont engagées les extrémités dudit axe transversal.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

VANNE DE CONTROLE POUR SYSTEME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

5 La présente invention concerne une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclés dans un système de recirculation des gaz d'un moteur à combustion interne.

10 On connaît déjà des systèmes de recirculation des gaz d'échappement (EGR) destinés, dans les moteurs à combustion interne, à recycler une partie des gaz d'échappement à l'admission dans les cylindres. Un tel recyclage de gaz généralement inertes et ne participant donc pas à la combustion, permet d'abaisser la température de combustion, ce qui a pour effet de diminuer le taux des oxydes d'azote (NOx) présents dans les gaz d'échappement et, par conséquent, de limiter la pollution occasionnée par un tel moteur.

15 Toutefois, pour que le moteur fonctionne de manière satisfaisante, une telle recirculation ne doit intervenir que dans des conditions de fonctionnement normal du moteur et, par conséquent, être interrompue dans toutes les circonstances non nominales, à savoir, pour l'essentiel, à froid, sous forte charge, au ralenti et à grande vitesse. Dans ces derniers cas, aucune recirculation n'est permise alors que, en fonctionnement normal, une recirculation de jusqu'à 50% en poids des gaz admis est permise. Une régulation est donc nécessaire.

20 Il était connu d'obtenir une telle régulation en disposant dans le circuit de recirculation une vanne à pointeau dans laquelle la position de ce dernier était commandée par une membrane soumise à une dépression plus ou moins importante. La source de dépression résidait dans la tubulure d'admission ou résultait d'une pompe à vide, une vanne à solénoïde étant disposée entre cette tubulure et la vanne à pointeau et à membrane. Le solénoïde lui-même était alimenté en courant haché dont le rapport cyclique
25 était déterminé par un calculateur auquel était fourni en entrée la température du liquide de refroidissement, la charge et la vitesse de rotation du moteur.

30 Compte tenu des inconvénients liés dans ces dispositifs aux contre-pressions cycliques régnant en aval de la vanne à pointeau et ayant tendance à ouvrir cette dernière, on a proposé dans le document
35 FR-A-2.748.780, une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclés dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un

moteur à combustion interne, comprenant une soupape d'obturation disposée dans un conduit, des moyens d'actionnement rotatifs, et une came pour entraîner, à partir desdits moyens d'actionnement rotatifs, ladite soupape d'obturation de sa position fermée à une position ouverte.

Plus particulièrement, le document précité décrit une telle vanne dans laquelle la came comporte une première pièce sensiblement cylindrique solidaire de l'organe d'obturation et bloquée en rotation, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales agencées pour coopérer avec des billes disposées dans des alvéoles d'une deuxième pièce solidaire des moyens d'actionnement rotatifs et bloquée en translation.

Bien que donnant généralement satisfaction, une telle vanne présente certains inconvénients.

En premier lieu, les contacts ponctuels des billes peuvent provoquer une usure prématurée du dispositif.

Par ailleurs, le montage industriel des billes nécessite des opérations délicates et, par conséquent, coûteuses.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients.

A cet effet, l'invention a pour objet une vanne de contrôle de la quantité des gaz d'échappement recyclés dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant une soupape d'obturation disposée dans un conduit, des moyens d'actionnement rotatifs et une came pour entraîner, à partir desdits moyens d'entraînement rotatifs, ladite soupape d'obturation de sa position fermée à une position ouverte et inversement, caractérisée par le fait qu'elle comprend un palonnier solidaire en rotation de l'arbre de sortie des moyens d'actionnement rotatif, un axe transversal, solidaire en translation de la soupape d'obturation et solidaire en rotation dudit palonnier, et des rainures hélicoïdales de guidage fixes dans lesquelles sont engagées les extrémités dudit axe transversal.

L'invention permet par conséquent de supprimer les billes de l'art antérieur, tout en conservant la même souplesse de conception due aux pistes hélicoïdales dont le profil peut être choisi à volonté. En effet, lorsque l'axe transversal est entraîné en rotation par le moteur, ses extrémités suivent les rainures hélicoïdales, provoquant ainsi un mouvement de translation qui est communiqué à la soupape d'obturation. Celle-ci adopte donc une position axiale fonction de l'angle de rotation des moyens d'entraînement rotatifs.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, les deux extrémités du palonnier forment des fourchettes entre les dents desquelles sont engagées les extrémités de l'axe transversal.

Ces fourchettes permettent d'entraîner avec précision l'axe transversal en rotation, tout en lui donnant toute liberté de mouvement axial.

Egalement dans un mode de réalisation particulier, les rainures hélicoïdales sont formées dans les parois latérales d'une pièce cylindrique réalisée en deux parties, chacune de ces parties formant une rampe, les rampes en vis à vis des deux parties formant lesdites rainures.

Cet agencement permet un assemblage aisé de l'axe transversal avec les éléments dans lesquels sont formées les rainures, ainsi qu'un moulage simplifié de ces éléments à l'aide de simples moules en deux parties.

On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation particulier de l'invention, en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une vanne selon l'invention; et

- la figure 2 est une vue en perspective éclatée des éléments essentiels de cette vanne.

La vanne représentée à la figure 1 comprend pour l'essentiel un moteur électrique 1 dont l'arbre de sortie rotatif 2 est agencé pour commander la position axiale d'une soupape 3. Cette position axiale permet de déterminer la valeur d'un débit de gaz entre un premier conduit 4 cylindrique, de section relativement importante, et un deuxième conduit 5 sensiblement cylindrique, de diamètre moins important et dont l'axe est généralement perpendiculaire à l'axe du conduit cylindrique 4.

Les deux conduits sont ici réalisés d'une seule pièce. L'extrémité 6 du conduit 5 intérieure au conduit cylindrique 4 supporte un siège de soupape 7 pour former une étanchéité avec la tête de soupape 3.

La pièce constituée par les conduits 4 et 5 se prolonge à l'opposé du conduit 5 par un logement 8, débouchant dans le conduit 4 pour recevoir le mécanisme d'actionnement de la soupape 3. Le logement 8 est lui-même prolongé par un boîtier recevant le moteur 1 précité.

Le logement 8 reçoit en premier lieu un palonnier 9, fixe en translation axiale et solidaire en rotation de l'arbre de sortie 2 du moteur 1. Ce palonnier

est constitué par une pièce en forme de U dont les deux branches sont en forme de fourchette. Le logement 8 reçoit également, co-axialement à lui, deux pièces 10a et 10b cylindriques qui, assemblées, délimitent deux rainures hélicoïdales 11.

5 Un axe transversal 12 est solidaire de la tige 13 de la soupape 3. Les extrémités de l'axe 12 sont engagées d'une part dans les fourchettes d'extrémité du palonnier 9 et, d'autre part, dans les rainures hélicoïdales 11.

Enfin, l'axe transversal 12 est monté dans le cas présent sur la tige de soupape 13, à l'aide de deux clips 14 permettant une libre rotation de la tige 13 par rapport à l'axe 12.

10 La vanne qui vient d'être décrite fonctionne de la manière suivante.

Une rotation de l'arbre de sortie 2 du moteur 1 entraîne une rotation équivalente du palonnier 9. Cette dernière provoque également la rotation autour de l'axe du dispositif de l'arbre transversal 12. Ce dernier n'étant pas
15 lié en translation axiale mais ayant ses extrémités engagées dans les rainures 11, se déplace en translation en réponse à ces mouvements de rotation.

Dans ce mouvement de translation axiale, l'arbre transversal 12 provoque un déplacement axial de la tête de soupape 3 et par conséquent,
20 un réglage du débit de la vanne.

Comme dans le document de l'art antérieur, les rainures 11 peuvent ne pas être hélicoïdales au sens strict mathématique du terme, de sorte que la levée de la soupape n'est pas obligatoirement proportionnelle à l'angle de rotation du moteur, mais peut être ajustée à volonté par une conformation
25 appropriée des rainures.

REVENDICATIONS

5 1- Vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclés dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant une soupape d'obturation (3) disposée dans un conduit, des moyens d'actionnement rotatifs (1) et une came (11) pour entraîner, à partir desdits moyens d'entraînement rotatifs, ladite soupape d'obturation de sa position fermée à une position ouverte et inversement, 10 caractérisée par le fait qu'elle comprend un palonnier (9) solidaire en rotation de l'arbre de sortie (2) des moyens d'actionnement rotatif, un axe transversal (12), solidaire en translation de la soupape d'obturation et solidaire en rotation dudit palonnier, et des rainures hélicoïdales de guidage fixes (11) dans lesquelles sont engagées les extrémités dudit axe transversal.

15 2- Vanne de contrôle selon la revendication 1, dans laquelle les deux extrémités du palonnier forment des fourchettes entre les dents desquelles sont engagées les extrémités de l'axe transversal.

20 3- Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans laquelle les rainures hélicoïdales sont formées dans les parois latérales d'une pièce cylindrique réalisée en deux parties (10a,10b), chacune de ces parties formant une rampe, les rampes en vis à vis des deux parties formant lesdites rainures.

1/2

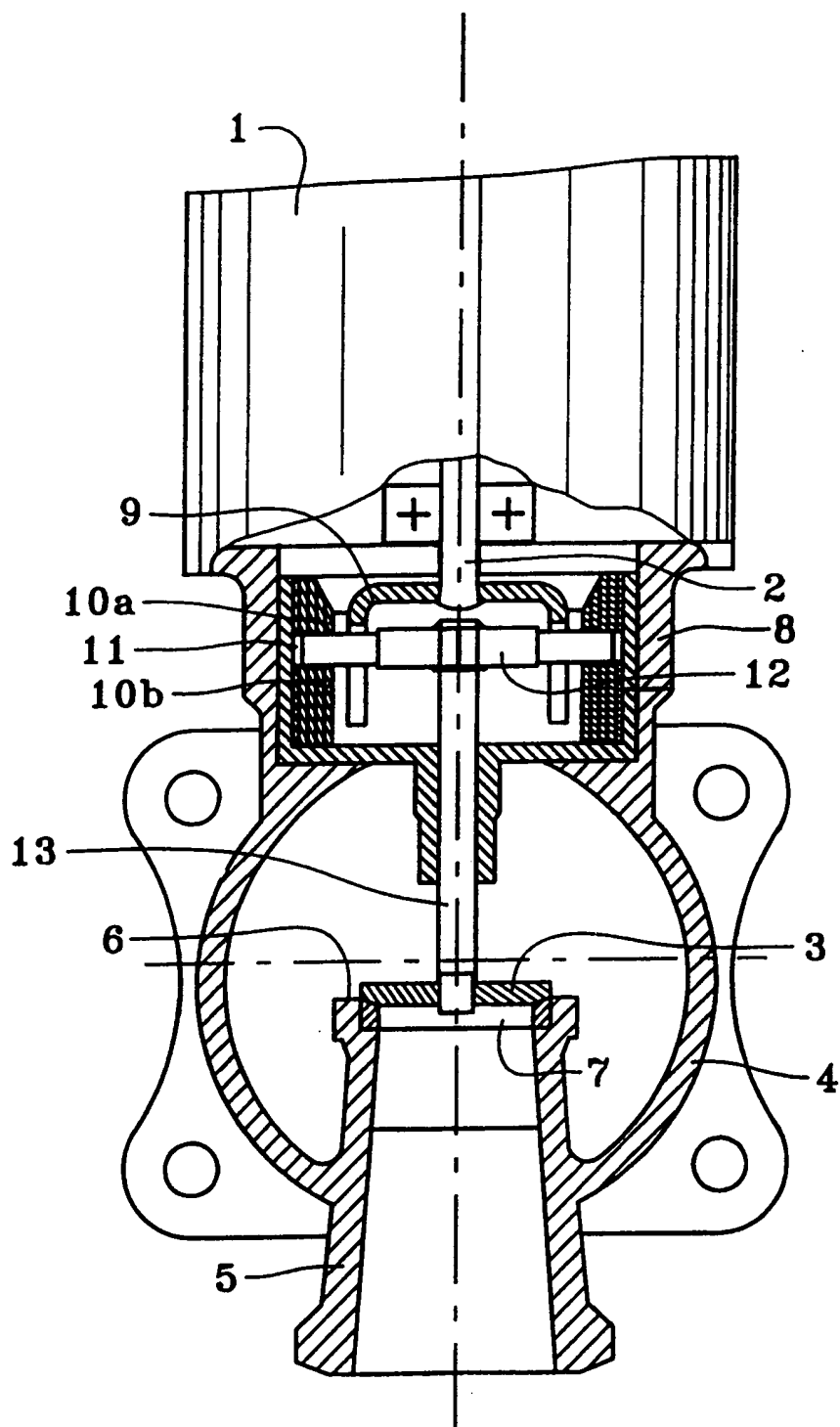


FIG. 1

2/2

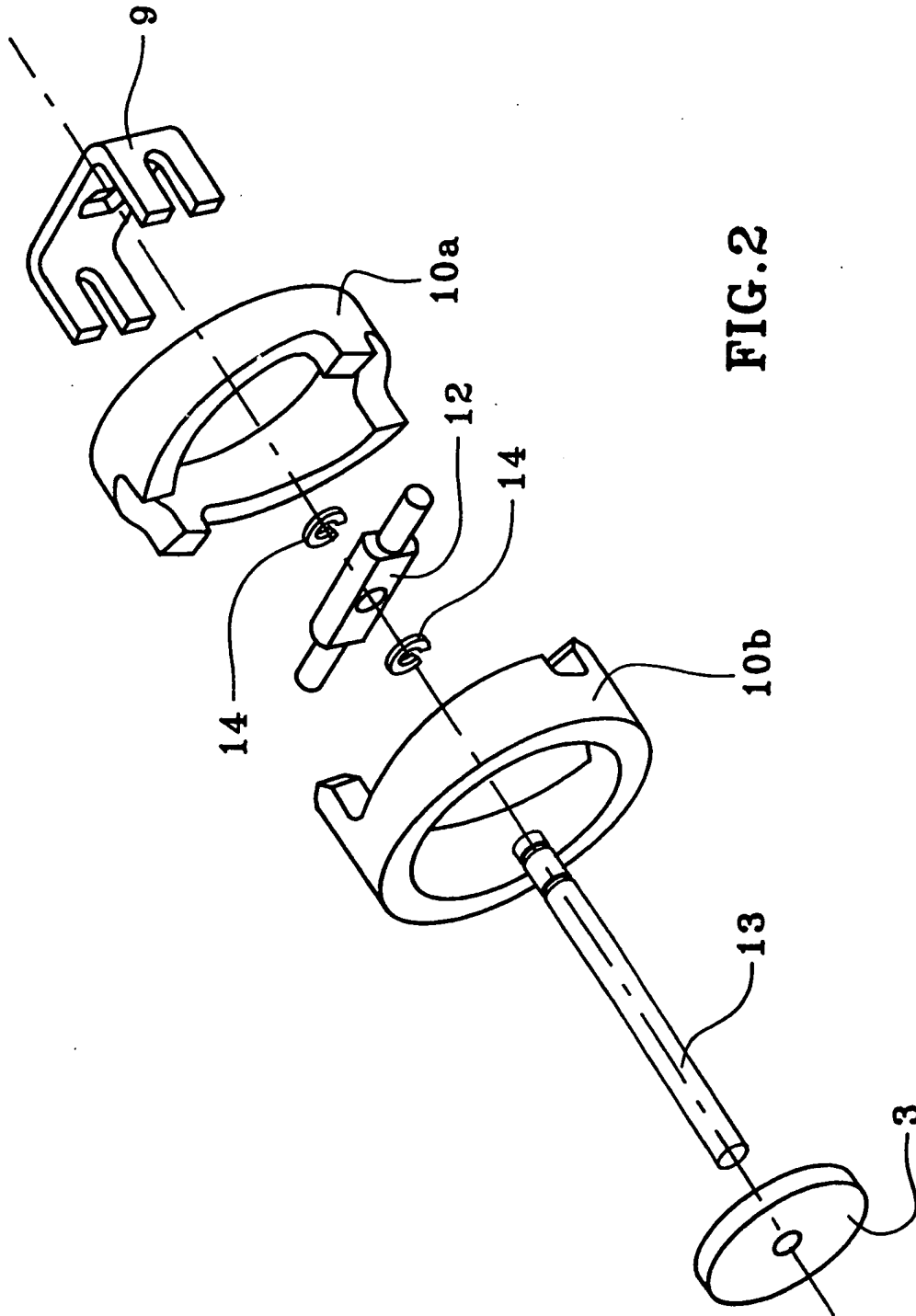


FIG.2

A: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F02M25/07 F16K31/528

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F02M F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 083 (M-290), 17 April 1984 & JP 59 001889 A (MIKUNI KOGYO KK), 7 January 1984 see abstract	1
A	DE 196 03 592 C (DAIMLER BENZ AG) 15 May 1997 see abstract; figures 1,2	1
A	US 5 606 957 A (FEUCHT DENNIS D) 4 March 1997 see column 3, line 2 - line 27; figure 1 -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 1999

Date of mailing of the international search report

10/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alconchel y Ungria, J

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 748 780 A (SAGEM ALLUMAGE) 21 November 1997 cited in the application see page 4, line 31 - page 5, line 29; figures 3,4 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 010, 31 October 1996 & JP 08 145220 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 7 June 1996 see abstract ----	1
A	FR 2 724 976 A (SAGEM ALLUMAGE) 29 March 1996 see figure 1 ----	1
A	DE 195 20 871 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12 December 1996 see figure 1 -----	1

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19603592 C	15-05-1997	FR 2744492 A	08-08-1997
		GB 2309743 A,B	06-08-1997
		IT RM970037 A	29-07-1998
		US 5749350 A	12-05-1998
US 5606957 A	04-03-1997	NONE	
FR 2748780 A	21-11-1997	AU 2967197 A	05-12-1997
		WO 9743538 A	20-11-1997
FR 2724976 A	29-03-1996	NONE	
DE 19520871 A	12-12-1996	NONE	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 F02M25/07 F16K31/528

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 F02M F16K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 083 (M-290), 17 avril 1984 & JP 59 001889 A (MIKUNI KOGYO KK), 7 janvier 1984 voir abrégé	1
A	DE 196 03 592 C (DAIMLER BENZ AG) 15 mai 1997 voir abrégé; figures 1,2	1
A	US 5 606 957 A (FEUCHT DENNIS D) 4 mars 1997 voir colonne 3, ligne 2 - ligne 27; figure 1	1
	--- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

*** Catégories spéciales de documents cités:**

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 février 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/02/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Alconchel y Ungria, J

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités. avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 748 780 A (SAGEM ALLUMAGE) 21 novembre 1997 cité dans la demande voir page 4, ligne 31 - page 5, ligne 29; figures 3,4 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 010, 31 octobre 1996 & JP 08 145220 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 7 juin 1996 voir abrégé ---	1
A	FR 2 724 976 A (SAGEM ALLUMAGE) 29 mars 1996 voir figure 1 ---	1
A	DE 195 20 871 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12 décembre 1996 voir figure 1 -----	1

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19603592 C	15-05-1997	FR 2744492 A	08-08-1997
		GB 2309743 A, B	06-08-1997
		IT RM970037 A	29-07-1998
		US 5749350 A	12-05-1998
US 5606957 A	04-03-1997	AUCUN	
FR 2748780 A	21-11-1997	AU 2967197 A	05-12-1997
		WO 9743538 A	20-11-1997
FR 2724976 A	29-03-1996	AUCUN	
DE 19520871 A	12-12-1996	AUCUN	